

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/FI05/000088

International filing date: 11 February 2005 (11.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: FI
Number: 20040218
Filing date: 12 February 2004 (12.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 18 May 2005 (18.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

Helsinki 20.4.2005

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Anpap Oy
Valkeakoski

Patenttihakemus nro
Patent application no

20040218

Tekemispäivä
Filing date

12.02.2004

Kansainvälinen luokka
International class

D21H

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Menetelmä ja laitteisto kuitukerroksen kuivamuodostuksessa"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings, originally filed with the Finnish Patent Office.

Marketta Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1142/2004 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1142/2004 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite:	Arkadiankatu 6 A	Puhelin:	09 6939 500	Telefax:	09 6939 5328
	P.O.Box 1160	Telephone:	+ 358 9 6939 500	Telefax:	+ 358 9 6939 5328
	FI-00101 Helsinki, FINLAND				

L1

MENETELMÄ JA LAITTEISTO KUITUKERROKSEN KUIVAMUODOSTUKSESSA

Keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdanto-osassa esitetty menetelmä ja patenttivaatimuksen 5 johdanto-osassa esitetty laitteisto kuitukerroksen kuivamuodostuksessa.

- Keksinnön mukainen menetelmä ja laitteisto, josta jäljempänä käytetään myös yhteisnimitystä keksinnön mukainen ratkaisu, soveltuu käytettäväksi rainamateriaalin kuitukerroksen kuivamuodostusta varten, esimerkiksi paperin valmistuksen yhteydessä. Tällaisissa prosesseissa kuituraaka-aine, kuten puuselluloosa yleensä hajotetaan ennen kuitukerroksen muodostusta esimerkiksi vasaramyllyssä erillisiksi kuiduiksi, jotka kuidut kuljetetaan kantoilmavirran mukana erilaisten prosessiin liittyvien laitteiden kautta formeriksi kutsuttuun jakeluyksikköön. Tällaisia formereita voi valmistuslinjalla olla useita peräkkäin esimerkiksi useiden kuitukerrosten aikaansaamiseksi. Yksi tyypillinen formeri on esimerkiksi rumpuformeri, jossa voi olla yksi tai useampia vierekkäisiä lie-
riömäisiä rumpuja tai sihtiputkia, joiden vaipassa on reikiä tai läpimenoaukkoja kuituvirran levittämiseksi formerin alapuolella olevan liikkuvan muodostusviiran päällä olevalle muodostuspinnalle.
- Formerin rummun sisällä, lähellä rummun sisäpintaa on yleensä peräkkäinen sarja siipipyöriä tai yksi pitkänomainen siipipyörä, joka hajottaa kuituvirrassa olevat paakut ja jakaa kuituvirran mahdollisimman tasaisesti rummussa oleville läpimenoaukoille. Kaksirumpuisessa formerissa kuituvirta johdetaan rumpuihin puhallettavalla kantoilmalla mahdollisimman tasaisen kuitukerroksen saamiseksi esimerkiksi rumpujen päistä siten, että kuituvirta tulee rumpuihin rumpujen vastakkaisista päistä.
- Formerin alapuolella on muodostusviiraksi kutsuttu liikkuva viira, jonka yläpinta toimii kuitukerroksen muodostuspintana. Viiran alapuolella, formerin kohdalla on imulaatikko, jonka aikaansaama imu vetää kuituja formerista muodostuspinnalle.

Formerin tarkoituksena on jakaa kuidut mahdollisimman tasaisesti kerrokseksi viiran muodostuspinnalle, jotta valmistet-
tavasta tuotteesta tulisi mahdollisimman tasalaatuinen. On-
gelmana tunnetun tekniikan mukaisissa kuivamuodostusratkai-
5 suissa on kuitenkin se, että kuituvirtaa ei saada jakautumaan
riittävän tasaiseksi kerrokseksi koko muodostuspinnan levey-
dellä.

Mainitun orgelman ratkaisemiseksi on kehitetty em. ratkai-
10 suista parannettuja versioita. Suomalainen patentti nro
FI58804 esittää ratkaisua, jossa kuituvirran kantcilmalle on
järjestetty kierto. Patentin mukaisessa perusratkaisussa
kuituvirta levitetään muodostuspinnan päälle kuvioiden 2-4
esittämän alaspäin leviävän laskujohdon avulla. Vastaavasti
15 kuvioissa 5-7 on esitetty toisena sovellutusmuotona syöttö-
johdon jakaminen neljään erilliseen laskujochtoon. Koska lait-
teessa ei ole mitään virtauksen säätöä formerille tulevassa
syöttö-, tai laskujohdossa, laitteessa tarvitaan monimutkai-
set sekoittajat, jotka sekoittavat kuitumassan mahdollisimman
20 tasaiseksi kerrokseksi viiran muodostuspinnalle. Epäkohtana
on monimutkainen ja paljon huoltoa tarvitseva sekä vikaherkkä
rakenne.

Suomalaisessa patentissa nro FI73270, jota vastaa yhdysvalta-
25 lainen patentti nro US4761858, on esitetty myös parannettu
rakenne kuituvirran saamiseksi mahdollisimman tasaiseksi ker-
rokseksi muodostusviiran päälle. Laitteisto on varustettu
ilman kierrolia ja rumpuformerin yläpuolella olevalla väli-
kammiolla, jonka ylä- ja alaosassa on keskenään kohtisuorassa
30 olevat rivat kuituvirran läpimenon säätöä varten. Säätö mah-
dollistaa paremman kuitukerroksen tasaisuuden, mutta ongelm-
na tässä on se, että säätöä ei voi suorittaa ajonaikaisesti.
Tällöin säätöä ei pystytä tekemään ideaaliseksi ja säätöaika
vähentää laitteiston käyttöaikaa. Lisäksi rivoista tehtävä
35 säätö on toimenpiteenä monimutkainen ja hankala. Epäkohtana
on lisäksi se, että rivoista muodostuvat ritilät ovat tiivii-

tä ja menevät helposti tukkoon, jolloin tuotanto on keskeytettävä ja ritilät puhdistettava.

5 Tämän keksinnön tarkoituksena on poistaa edellä mainitut epäkohdat ja aikaansaada mahdollisimman tasaisen kuitukerroksen muodostava sekä tehokas ja luotettavasti toimiva formerirakenne, joka mahdollistaa hyvän lopputuloksen ja kapasiteetin paperin tai vastaavan materiaalin valmistukseen yhteydessä. Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, mitä
10 on esitetty patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa. Vastavasti keksinnön mukaiselle laitteistolle on tunnusomaista se, mitä on esitetty patenttivaatimukseen 5 tunnusmerkkiosassa. Keksinnön muille sovellutusmuodoille on tunnusomaista se, mitä on esitetty muissa patenttivaatimuksissa.

15 Keksinnön mukaisen ratkaisun etuna on se, että keksintö mahdollistaa hyvät, nopeat ja joustavat kuituvirran säädöt ajonaikaisena, jolloin saadaan aikaan tasainen kuitukerros muodostusviiran muodostuspinnalle. Lisäksi säätö on tehokas ja
20 ajonaikainen säätö mahdollistaa suuren kapasiteetin, koska säätöjä varten laitteistoa ei tarvitse pysäyttää. Laitteiston rakenne on lisäksi yksinkertainen ja toimintavarma.

Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisemmin sovellutusesimerkin avulla viittaamalla oikeisiin piirustuksiin, joissa
25

kuvio 1 esittää kaaviollisesti ja yksinkertaistettuna osaa valmistuslinjasta, jossa näkyy yksi rumpu
30 formeri osittain leikattuna sekä sivulta katsottuna ja

kuvio 2 esittää yksinkertaistettuna kuvion 1 esittämää kohtaa valmistuslinjasta poikkileikkauksena ja edestä katsottuna.
35

Kuvioissa 1 on esitetty sivulta katsottuna yksi keksinnön mukaisen ajatuksen toteuttava laitteisto 1, jossa tässä tapa-

- uksessa on jakeluyksikkönä rumpuformeri 2, jossa on kaksi rinnakkaista, muodostettavan rainan kulkusuuntaan nähden poikittaista sihtirumpua 3, jotka ovat olennaisesti liikkuvan muodostusviiran 7 muodostuspinnan päällä. Kummankin sihtirum-
- 5 mun 3 sisäpuolella on sihtirummun akselin suuntainen pitkänomainen siipipyörä 4, joka hajottaa kuituvirrassa olevat paakat ja jakaa kuituvirran mahdollisimman tasaisesti rummun vaipassa oleville läpimenoaukoille. Kuituvirta syötetään sihtirumpuihin 3 kantoilmavirran mukana sihtirumpujen 3 vast-
- 10 takkaisissa päissä olevien tuloaukkojen 5 ja 6 kautta, jolloin tuloaukko 5 on kuvion 1 mukaisessa ratkaisussa ensimmäisen sihtirummun etupäädyssä ja tuloaukko 6 on toisen sihtirummun takapäädyssä.
- 15 Sihtirumpujen 3 kohdalla, muodostusviiran 7 alapuolella on imulaatikko 8, jonka kautta kuituvirran kantoilma imetään muodostusviiran 7 muodostuspinnan läpi rainan kuitukerrosta muodostettaessa. Vastaavasti formeriosan päällä on muodostus-
- 20 viiran 7 kulkusuuntaan nähden poikittainen kanavisto 9, jonka avulla laitteistossa kierrätettävä ilma johdetaan uudelleen formeriin 2.
- Kuviossa 2 keksinnön mukainen laitteisto on esitetty laitteiston edestä katsottuna eli muodostettavan rainan kulkusuuntaa vastaan katsottuna. Selvyyden vuoksi laitteisto on
- 25 esitetty kaaviollisesti ja yksinkertaistettuna. Keksinnön mukaiselle ratkaisulle on olennaista kantoilman kiertoon järjestetty formerin 2 yläpuolinen kanavisto 9 ja imulaatikossa 8 oleva kanavisto. Formerin 2 yläpuolinen kanavisto 9
- 30 on jaettu väliseinien 16 avulla virtauskanaviksi 17, joita on sopivasti kaksi tai useampia, edullisesti esimerkiksi neljä. Virtauskanavat 17 alkavat poikkipinta-alaltaan yhtä suurina kiertoilmakanavassa 15 olevasta säätöelimestä 18 ja kaareutu-
- 35 vat muodostusviiran 7 poikittaissuunnassa samalla laajentuen formerin 2 yläosaan sihtirumpujen 3 päälle siten, että formerin yläosaan yhtyessään kunkin virtauskanavan 17 poikkipinta-
- ala on yhtä suuri ja kukin virtauskanava 17 on muodostusvi-

ran 7 poikittaissuunnassa keskenään yhtä leveä ja niiden leveys yhdessä kattaa olennaisesti koko muodostusviiran poikittaissuuntaisen leveyden.

- 5 Vastaavasti imulaatikko 8 on jaettu väliseinillä 10 kanaviin 11, joiden kanavien lukumäärä on olennaisesti sama kuin kanaviston 9 kanavien 17 lukumäärä. Kanavien 11 poikkipinta-ala ja muodostusviiran poikittaissuuntaisen leveys imulaatikon yläpinnassa vastaa kanavien 1/ vastaavia mittoja formerin 2 rumpuosan yläreunassa. Kanavat 11 on taitettu ohjaamaan kiertävä kartoilma imulaatikon 8 sivulle ja kanavat kapenevat joustavasti siten, että kanavien 11 poikkiloikkaus on imulaatikon 8 sivupinnassa olevissa kanavien ulostuloaukoissa keskenään olennaisesti sama. Lisäksi ulostuloaukoissa on säätöelintä 18 vastaava säätöelin 20 säätölevyineen 21, joita säätölevyjä 21 kääntämällä kanavien 11 suuaukkojen vapaa poikkileikkauspinta-ala on kukin erikseen ja toisistaan riippumatta säädettävissä joko ajon aikana tai ajon ollessa pysäytetty.
- 20 Imulaatikon 8 sivupintaan on kiinnitetty kierrätettävän kartoilman poistokanava 12, jonka suuaukko peittää kaikkien kanavien 11 ulostuloaukot. Poistokanava 12 on johdettu puhaltimeen 13, jonka poistopuolella on edelleen kiertoilmakanava 15 ja siitä erkaneva poistoilmakanava 14. Puhaltimesta 13 tuleva kiertoilmakanava 15 kaaluu formerin 2 sivulta kohti formerin päällä olevaa kanavistoa 9 ja yhtyy kanavistoon 9 olennaisesti säätöelimen 18 kohdalla peittäen kokonaan kanavien 17 alkupäät, eli suuaukot. Poistoilmakanava 14 tarvitaan siksi, että kuituvirtauskiertoon tulee lisää ilmaa tuloaukkojen 5 ja 6 kautta sihtirumpujen 3 päädyistä.

- 35 Säätöelimessä 18 on esimerkiksi säätölevyt 19 kunkin kanavan 17 alkupäässä, joita säätölevyjä kääntämällä kanavien 17 suuaukkojen vapaa poikkileikkauspinta-ala on kukin erikseen ja toisistaan riippumatta säädettävissä. Suuaukon säädöllä on mahdollista säätää ajon aikana, eli rainan muodostuksen aikana kiertoilman ja siinä kulkevien kuitujen formerille menevää

virtausta, jolloin säädön avulla saadaan mahdollisimman tasainen kuitukerroksen paksuus muodostusviiran 7 muodostuspin-
nalle.

- 5 Kuitukerroksen kuivamuodostus tapahtuu keksinnön mukaisella menetelmällä esimerkiksi seuraavasti: lähtökohdaksi otetaan kuituviiran syöttö tuloaukkojen 5 ja 6 kautta, jolloin kuitu-
virta syötetään kantoilman mukana formerin 2 sihtirumpuihin
3. Sihtirummuista 3 kuituvirta johdetaan sihtirumpujen lapi-
10 menoaukkojen kautta liikkuvan muodostusviiran 7 muodostuspin-
nalle imulaatikon 8 yläosaan. Imulaatikkoon 8 muodostetaan
puhaltimella 13 muodostusviiran 7 läpi menevää kantoilmaa
imulaatikon läpi kanavien 11 ja säätöelimen 20 kautta imevä,
eli vetävä ilmakierto, joka ilmakierto johdetaan puhaltimen
15 13 kautta edelleen pääosin kiertoilmakanavaan 15 ja tarvitta-
vin osin poistoilmakanavaan 14. Kiertoilmakanavasta 15 kuitu-
ja sisältävä kierrätettävä kantoilma johdetaan säätöelimen 18
läpi formerin 2 yläosaan liitetyn kanaviston 9 kanaviin 17
sitte, että ennen kanaviin 17 johtamista kiertoilman virtaus
20 säädetään tarvittaessa säätölaitteella 18 kanavakohtaisesti
halutuksi. Kanavakohtainen säätö tehdään sopivimmin laitteis-
ton käydessä, jolloin nähdään heti säädön vaikutus kuituker-
rokseen ja tarvittaessa säätöä voidaan korjata. Säätö tehdään
kanavien 17 suuaukoissa tai niiden lähistössä kanavien 17
25 suuaukkojen virtauspoikkipintaa kuristamalla ja laajentamalla
säätölevyjen 19 avulla. Säätö voidaan tehdä myös laitteiston
seisoessa. Tällöin voidaan esimerkiksi huollon tai muun käyt-
tökatkoksen jälkeen tehdä ensin alustava säätö ennen lait-
teiston käynnistystä ja sitten ajon aikana tehdään lopullinen
30 ja tarkempi säätö.

- Alan ammattimiehelle on selvää, ettei keksintö rajoitu edel-
lä esitettyyn sovellutusesimerkkiin, vaan voi vaihdella jäl-
jempänä esitettävien patenttivaatimusten puitteissa. Niinpä
35 formeri voi olla muunkin tyyppinen kuin esitetty kaksirum-
puinen rumpuformeri. Oleellista on kantoilman kierrätys ja
kierrätysvirtauksen ajonaikainen säätö.

Alan ammattimiehelle on myös selvää, että laitteiston rakenne voi muutenkin erota edellä esitetystä. Kanavistojen sijainnit ja kanavien lukumäärät voivat vaihdella. Esimerkiksi kahdella, kolmella, tai useammalla kanavalla toteutettu ratkaisu voi antaa aivan yhtä hyvän lopputuloksen kuin esitetty neljällä kanavalla toteutettu sovellutusmuoto. Kanavien lukumäärä voi siis aivan hyvin olla suurempikin kuin neljä. Sopiva lukumäärä riippuu mm. muodostettavan raidan leveydestä. Samoin on selvää, että kanavien lukumäärän kanavistossa 9 ja imulaatikossa 8 ei välttämättä tarvitse olla sama. Tällöin esimerkiksi imulaatikossa 8 voi olla myös vain kaksi tai kolme kanavaa, kun kanavistossa 9 on esimerkiksi neljä kanavaa. Imulaatikko voi olla myös kokonaan ilman mainittuja kanavia.

Lisäksi alan ammattimiehelle on selvää, että kierrätys voi olla ohjattu muutakin reittiä kuin suoraan imulaatikosta saman formerin yläosaan. Tällöin kierrätys voi olla ohjattu laitteistossa olevan toisen formerin yläosaan tai ennen formeria esimerkiksi kuituerottimelle tai johonkin muuhun haluttuun laitteistoon.

8

L 2

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä kuitukerroksen kuivamuodostuksessa, jossa menetelmässä kuitupitoista ilmaa johdetaan formerin (2) tai vastaavan jakeluyksikön kautta liikkuvan muodostusviiran (7) läpi ja edelleen muodostusviiran alapuolella olevan imulaattikon (8) tai vastaavan läpi, ja joka ilma johdetaan kiertämään takaisin saman tai jonkin toisen formerin yläosaan, **tunnettu** siitä, että imulaattikon (8) kautta kierrätettävä ilma johdetaan formerin yläosaan virtausmäärältään säädettävien kanavien (17) kautta.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että formerin yläosaan johtavien kanavien (17) virtausmäärä säädetään kullekin kanavalle (17) kanavakohtaisesti kanavien (17) aikupäässä olevan säätöelimen (18) avulla.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kanavakohtainen kierrätysilmavirtauksen säätö tehdään ajonaikaisesti kuristamalla tai suurentamalla kanavien (17) suuaukkojen poikkipinta-alaa.
4. Patenttivaatimuksen 1, 2 tai 3 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että muodostusviiran (7) läpi menevä kierrätysilma johdetaan imulaattikon (8) läpi imulaatikossa olevien, virtausmäärältään säädettävien kanavien (11) kautta.
5. Laitteisto (1) kuitukerroksen kuivamuodostuksessa, johon laitteistoon (1) kuuluu ainakin yksi formeri (2) tai vastaava jakeluyksikkö, formerin alapuolella liikkuva muodostusviira (7) ja muodostusviiran muodostusosinnan alapuolella oleva ainakin yksi imulaatikko (8) sekä imulaatikolta saman tai jonkin muun formerin tai vastaavan jakeluyksikön yläpuolelle johtava kierrätysilmakanavisto, **tunnettu** siitä, että kierrätysilmakanavistossa on formerin tai vastaavan jakeluyksikön yläpuolelle johtava kanavisto (9), joka on jaettu olennaisesti erillisiin kanaviin (17).

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että laitteistossa on säätöelin (18), jonka avulla kunkin kanavan (17) virtausmäärä on erikseen säädettävissä.

5

7. Patenttivaatimuksen 5 tai 6 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että säätöelin (18) on kanaviston (9) kanavien (17) alkupäässä oleva, kanavien (17) suuaukkoja kuristava ja suurentava säätölaite, ja että säätöelin (18) on sovitettu säädettäväksi laitteiston ajon aikana.

10

8. Patenttivaatimuksen 5, 6 tai 7 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että imulaatikko (8) on jaettu osiin toisistaan erillisillä kanavilla (11), jotka kanavat johtavat supistuen imulaatikon sivussa olevan, puhalttimele (13) johtavan poistokanavan (12) sisään.

15

9. Jonkin edellä olevan vaatimuksen 5-8 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että imulaatikko (8) on jaettu kanavia (17) vastaavaan määrään toisistaan erillisiä kanavia (11), joiden kanavien yhteydessä on kanavien (17) säätöelintä olennaisesti (18) vastaava säätöelin (20).

20

10. Jonkin edellä olevan vaatimuksen 5-9 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että kanavien (17) poikkipinta-alat formerin yläosan ja kanavien (17) yhtymäkohdassa ovat keskenään olennaisesti yhtä suuret, ja että kanavien (17) leveys yhdessä kattaa olennaisesti koko muodostusviiran (7) poikittaissuurensa leveyden formerin yläosan yhtymäkohdassa.

25

30

L3

(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on menetelmä ja laitteisto kuitukerroksen kuivamuodostuksessa, jossa
5 menetelmässä kuitupitoista ilmaa johdetaan formerin (2) tai vastaavan jakeluyksikön kautta liikkuvan muodostusviiran (7) läpi ja edelleen muodostusviiran alapuolella olevan imulaatikon (8) tai vastaavan läpi, ja joka
10 ilma johdetaan kiertämään takaisin saman tai jonkin toisen formerin yläosaan. Keksinnön mukaisessa ratkaisussa imulaatikon (8) kautta kierratettava ilma johdetaan formerin yläosaan virtausmäärältään säädettävien ka-
15 navien (17) kautta.

Fig. 2

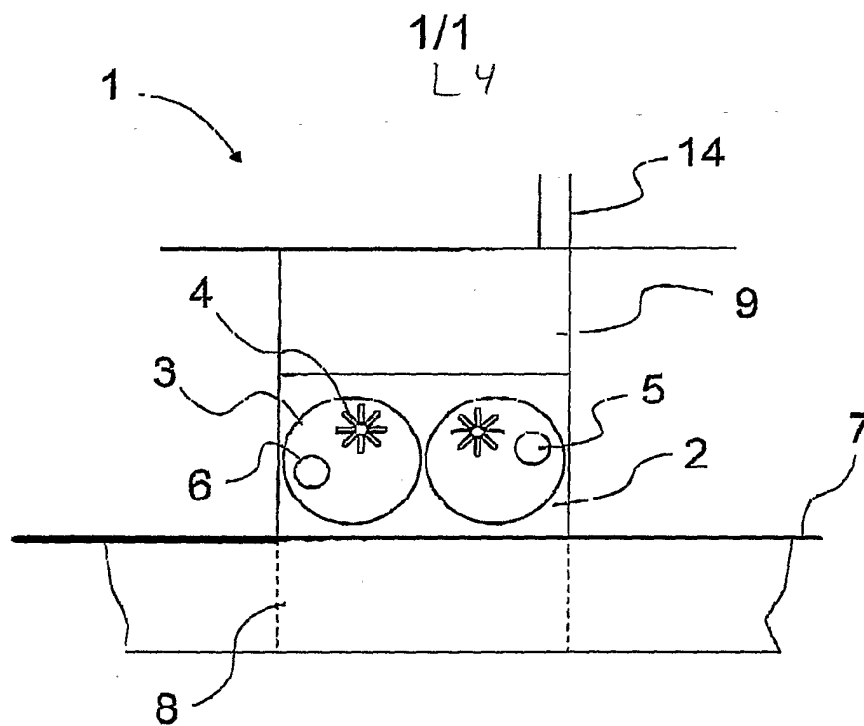


Fig. 1

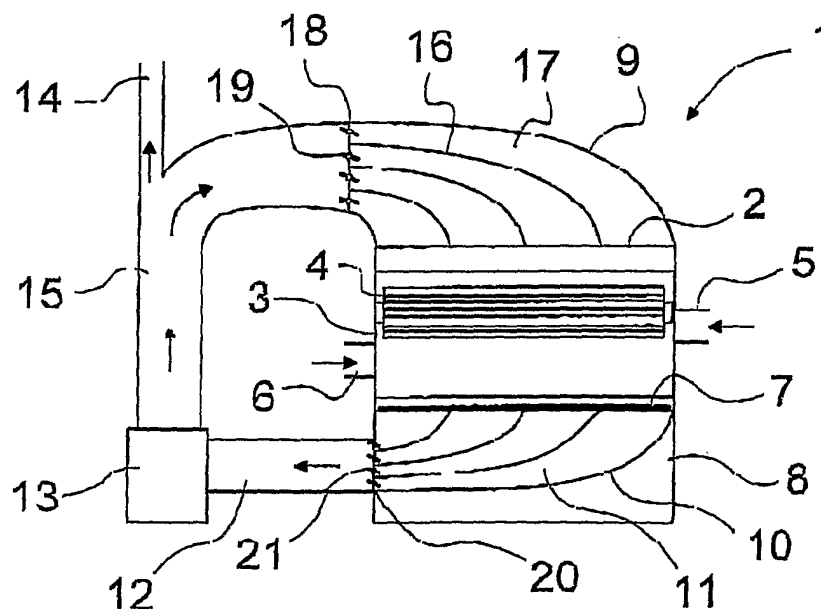


Fig. 2